

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-322906

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 2 J 3/00

H 0 2 J 3/00

D

H 0 1 L 21/02

H 0 1 L 21/02

Z

H 0 2 J 13/00

3 1 1

H 0 2 J 13/00

3 1 1 U

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-273060

(22) 出願日 平成9年(1997)10月6日

(31) 優先権主張番号 特願平9-63362

(32) 優先日 平9(1997)3月17日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72) 発明者 森田 彰彦

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72) 発明者 大谷 正美

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(74) 代理人 弁理士 福島 祥人

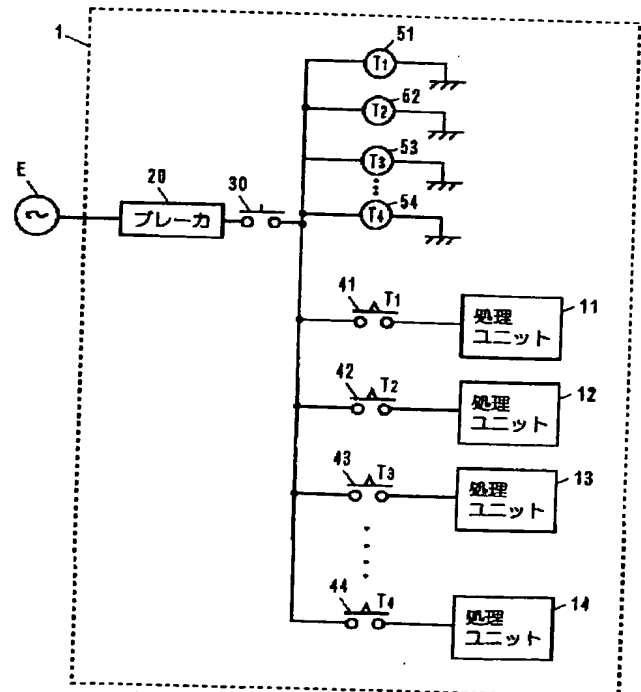
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 電源投入時の瞬間最大消費電力が低減された基板処理装置を提供することである。

【解決手段】 複数の処理ユニット11、12、13、14の受電部は、それぞれスイッチ41、42、43、44を介して電源投入スイッチ30の一端に接続されている。電源投入スイッチ30の他端はブレーカ20を介して外部電源Eに接続されている。タイマ51、52、53、54にはそれぞれタイマ値 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$ が予め設定されている。電源投入スイッチ30がオンされると、タイマ51～54がそれぞれタイマ値 $T_1$ ～ $T_4$ で規定される時間の経過後に対応するスイッチ41～44をオンさせることにより、処理ユニット11～14に一定時間ずつ遅延しながら電力が供給される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板に所定の処理を行う複数の処理部と、

外部電源に接続される電源投入手段と、

前記電源投入手段による電源投入時に、前記外部電源から供給される電力を時間的にずらせながら前記複数の処理部に順次供給する電力供給制御手段とを備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】 前記電力供給制御手段は、

前記電源投入手段と前記複数の処理部との間にそれぞれ接続された複数のスイッチ手段と、

前記複数のスイッチ手段を前記電源投入手段による電源投入時からそれぞれ予め設定された時間の経過後にオン状態にする計時手段とを含むことを特徴とする請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 3】 前記電力供給制御手段は、

前記電源投入手段と前記複数の処理部との間にそれぞれ接続された複数のスイッチ手段と、

前記複数の処理部で使用中の電力を計測する電力計測手段と、

前記電力計測手段の計測値に基づいて前記複数のスイッチ手段を順次オン状態にするスイッチ制御手段とを含むことを特徴とする請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 4】 前記スイッチ制御手段は、前記電力計測手段の計測値が予め設定された基準レベルよりも低いときに各スイッチ手段を予め定められた順序でオン状態にすることを特徴とする請求項 3 記載の基板処理装置。

【請求項 5】 前記スイッチ制御手段は、予め設定された最大許容レベルと前記電力計測手段の計測値との差に基づいて前記複数の処理部のいずれかを選択し、選択された処理部をオン状態にすることを特徴とする請求項 3 記載の基板処理装置。

【請求項 6】 前記スイッチ制御手段は、前記電力計測手段の計測値が予め設定された最大許容レベルを超えないように前記複数のスイッチ手段をオン状態にするタイミングを順次遅延させることを特徴とする請求項 3 記載の基板処理装置。

【請求項 7】 熱源を有し、基板に熱処理を行なう複数の処理部と、

外部電源に接続され、前記外部電源からの電力を前記複数の処理部の熱源にそれぞれ供給する電力供給手段と、各処理部の処理温度をそれぞれ所定の温度に調整するために前記電力供給手段による各処理部への電力の供給を制御する電力供給制御手段とを備え、

前記電力供給制御手段は、電源投入時に、前記外部電源からの電力を時間的にずらせながら前記複数の処理部に順次供給するように前記電力供給手段を制御することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 8】 熱源を有し、基板に熱処理を行なう複数の処理部と、

外部電源に接続され、前記外部電源からの電力を前記複数の処理部の熱源にそれぞれ供給する電力供給手段と、各処理部の処理温度を各処理部ごとに設定された設定温度に調整するために前記電力供給手段による各処理部への電力の供給を制御する電力供給制御手段とを備え、前記電力供給制御手段は、設定温度の変更時に、変更後の各処理部の設定温度に基づいて前記電力供給手段による各処理部への電力の供給を時間的にずらせながら順次制御することを特徴とする基板処理装置。

10 【請求項 9】 前記電力供給制御手段は、電源投入時に、前記外部電源からの電力を時間的にずらせながら前記複数の処理部に順次供給するように前記電力供給制御手段を制御することを特徴とする請求項 8 記載の基板処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の処理部を備えた基板処理装置に関する。

【0002】

20 【従来の技術】半導体ウエハ、液晶表示装置用ガラス基板、フォトマスク用ガラス基板、光ディスク用ガラス基板等の基板に種々の処理を行うために基板処理装置が用いられている。例えば、半導体デバイスの製造プロセスでは、生産効率を高めるために、一連の処理の各々をユニット化し、複数の処理ユニットを統合した基板処理装置が用いられている。このような基板処理装置は、一般に、工場内の電力供給設備（外部電源）に接続され、その電力供給設備から供給される電力により複数の処理ユニットが駆動される。

30 【0003】図 9 は従来の基板処理装置における電力系統を示すブロック図である。図 9 において、基板処理装置 1 a は、それぞれ基板に所定の処理を行う複数の処理ユニット 11、12、13、14 を備える。複数の処理ユニット 11～14 の受電部は電源投入スイッチ 30 およびブレーカ 20 を介して外部電源 E に接続される。電源投入スイッチ 30 をオンにすると、外部電源 E からの電力が複数の処理ユニット 11～14 に供給される。

【0004】

40 【発明が解決しようとする課題】各処理ユニット 11～14 には、例えば、ランプのフィラメント、ヒータのニクロム線等の抵抗体が用いられている。このような抵抗体に電流が流れると、大きな熱を発生するが、抵抗体の電気抵抗は温度が低いほど小さくなる。電源投入時には、抵抗体の温度が低く、時間の経過とともに温度が上昇し、ある一定の温度で安定する。したがって、電源投入直後には、定常状態に比べると、大きな電流が流れることになる。

【0005】図 10 は図 9 の基板処理装置 1 a における使用電力の時間的変化を示す図である。図 9 の基板処理装置 1 a では、電源投入時に複数の処理ユニット 11～

14に同時に電力が供給されるので、各処理ユニット11~14の上記の電氣的挙動により、図10に示すように、電源投入時t0から一定の時間が経過するまでの間は、基板処理装置1aの全体の使用電力が大きくなり、定常状態になると使用電力がある一定のレベルWdよりも低くなる。この場合、ブレーカ20の動作レベルWaを電源投入直後の使用電力よりも大きく設定し、外部電源Eの電力供給能力をブレーカ20の動作レベルWaよりも大きくする必要がある。

【0006】しかしながら、外部電源Eの電力供給能力を増大させることは、安全上の点から好ましくなく、設備も大がかりとなり、維持費の増大にもつながる。これらのことは、基板処理装置1aのユーザにとって大きな負担となる。

【0007】また、処理ユニットとして複数の加熱ユニット（ホットプレート）を有する基板処理装置では、各加熱ユニットの処理温度を調整するための温度コントローラが設けられている。加熱ユニットは、基板を支持する基板支持プレート、およびこの基板支持プレートを加熱するヒータを備える。温度コントローラには、各加熱ユニットの処理温度が設定温度として設定されている。

【0008】電源投入時には、温度コントローラは、各加熱ユニットのヒータに外部電源からの電力を供給して基板支持プレートを加熱し、各加熱ユニットの基板支持プレートの温度が設定温度になると、基板支持プレートの温度を設定温度に保つために、加熱ユニットのヒータに供給する電流をオンオフ制御する。

【0009】したがって、電源投入時から各加熱ユニットの温度調整が完了するまでの間は、基板処理装置の全体の使用電力が高くなり、各加熱ユニットの温度調整の完了後の保温時には、使用電力が低くなる。

【0010】また、処理される基板のロットの変更等によりレシピ（処理手順）が変更されると、それに伴って温度コントローラに設定される各加熱ユニットの設定温度も変更される。

【0011】この場合、温度コントローラは、各加熱ユニットの基板支持プレートの温度が変更後の設定温度になるまで外部電源からの電力を各加熱ユニットのヒータに供給し、各加熱ユニットの温度調整の完了後は、各加熱ユニットの基板支持プレートの温度を設定温度に保つために各加熱ユニットのヒータに供給する電流をオンオフ制御する。

【0012】したがって、設定温度の変更後の各加熱ユニットの温度調整時に、基板処理装置の全体の使用電力が高くなり、各加熱ユニットの温度調整の完了後の保温時には、使用電力が低くなる。

【0013】この場合、電源投入時から各加熱ユニットの温度調整が完了するまでの間および設定温度の変更後の各加熱ユニットの温度調整が完了するまでの間は、外部電源には温度調整完了後の使用電力よりも大きな電力

供給能力が要求されるとともに、電力系統の線材部品にも、その使用電力に応じた容量が要求される。これらの結果、省エネルギー化および低コスト化を図ることが困難となる。

【0014】本発明の目的は、電源投入時の瞬間最大消費電力が低減された基板処理装置を提供することである。

【0015】本発明の他の目的は、電源投入時の温度調整に要する最大消費電力が低減された基板処理装置を提供することである。

【0016】本発明の他の目的は、設定温度の変更時の温度調整に要する最大消費電力が低減された基板処理装置を提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段および発明の効果】第1の発明に係る基板処理装置は、基板に所定の処理を行う複数の処理部と、外部電源に接続される電源投入手段と、電源投入手段による電源投入時に、外部電源から供給される電力を時間的にずらせながら複数の処理部に順次供給する電力供給制御手段とを備えたものである。

【0018】本発明に係る基板処理装置においては、電源投入時に外部電源から供給される電力が時間的に異なるタイミングで複数の処理部に順次供給されるので、複数の処理部での初期の電力消費のタイミングが分散される。それにより、電源投入直後に基板処理装置の全体で消費される瞬間最大電力が低減される。したがって、外部電源の電力供給能力を低減することが可能となる。

【0019】第2の発明に係る基板処理装置は、第1の発明に係る基板処理装置の構成において、電力供給制御手段が、電源投入手段と複数の処理部との間にそれぞれ接続された複数のスイッチ手段と、複数のスイッチ手段を電源投入手段による電源投入時からそれぞれ予め設定された時間の経過後にオン状態にする計時手段とを含むものである。

【0020】この場合、電源投入時に複数のスイッチ手段がそれぞれ予め設定された時間の経過後に順次オン状態になるので、複数の処理部での初期の電力消費のタイミングが分散され、電源投入直後に基板処理装置全体で消費される瞬間最大電力が低減される。

【0021】第3の発明に係る基板処理装置は、第1の発明に係る基板処理装置の構成において、電力供給制御手段が、電源投入手段と複数の処理部との間にそれぞれ接続された複数のスイッチ手段と、複数の処理部で使用中の電力を計測する電力計測手段と、電力計測手段の計測値に基づいて複数のスイッチ手段を順次オン状態にするスイッチ制御手段とを含むものである。

【0022】この場合、電力計測手段の計測値に基づいて複数のスイッチ手段が順次オン状態になるので、電源投入直後に基板処理装置の全体で消費される瞬間最大電力をある一定のレベル以下にすることが可能となる。

【0023】第4の発明に係る基板処理装置は、第3の発明に係る基板処理装置の構成において、スイッチ制御手段が、電力計測手段の計測値が予め定められた基準レベルよりも低いときに各スイッチ手段を予め定められた順序でオン状態にするものである。

【0024】この場合、電力計測手段の計測値が基準レベルよりも高いときにはスイッチ手段がオン状態にされず、電力計測手段の計測値が基準レベルよりも低下したときに次のスイッチ手段がオン状態にされる。それにより、複数のスイッチ手段が予め定められた順序で遅延しながらオン状態になる。

【0025】第5の発明に係る基板処理装置は、第3の発明に係る基板処理装置の構成において、スイッチ制御手段が、予め設定された最大許容レベルと電力計測手段の計測値との差に基づいて複数の処理部のいずれかを選択し、選択された処理部をオン状態にするものである。

【0026】この場合、最大許容レベルと電力計測手段の計測値との差よりも低い消費電力を有する処理部をオン状態にすることができるので、電源投入直後に基板処理装置の全体で消費される瞬間最大電力を最大許容レベル以下にすることができる。

【0027】第6の発明に係る基板処理装置は、第3の発明に係る基板処理装置の構成において、スイッチ制御手段が、電力計測手段の計測値が予め設定された最大許容レベルを超えないように複数のスイッチ手段をオン状態にするタイミングを順次遅延させるものである。

【0028】この場合、電源投入時に電力計測手段の計測値が最大許容レベルを超えないように複数のスイッチ手段をオン状態にするタイミングが順次遅延されるので、基板処理装置の全体で消費される瞬間最大電力が最大許容レベルを超えることがない。

【0029】第7の発明に係る基板処理装置は、熱源を有し、基板に熱処理を行なう複数の処理部と、外部電源に接続され、外部電源からの電力を複数の処理部の熱源にそれぞれ供給する電力供給手段と、各処理部の処理温度をそれぞれ所定の温度に調整するために電力供給手段による各処理部への電力の供給を制御する電力供給制御手段とを備え、電力供給制御手段は、電源投入時に、外部電源からの電力を時間的にずらせながら複数の処理部に順次供給するように電力供給手段を制御するものである。

【0030】本発明に係る基板処理装置においては、電源投入時に、外部電源から供給される電力が時間的に異なるタイミングで複数の処理部に順次供給されるので、複数の処理部で温度調整に要する電力の消費のタイミングが分散される。それにより、電源投入直後に基板処理装置の全体で消費される瞬間最大電力が低減される。

【0031】したがって、外部電源の電力供給能力を低減することが可能になるとともに、電力系統の線材部品の容量を低減することができる。その結果、省エネルギー

ー化および低コスト化を図ることができる。

【0032】第8の発明に係る基板処理装置は、熱源を有し、基板に熱処理を行なう複数の処理部と、外部電源に接続され、外部電源からの電力を複数の処理部の熱源にそれぞれ供給する電力供給手段と、各処理部の処理温度を各処理部ごとに設定された設定温度に調整するために電力供給手段による各処理部への電力の供給を制御する電力供給制御手段とを備え、電力供給制御手段は、設定温度の変更時に、変更後の各処理部の設定温度に基づいて電力供給手段による各処理部への電力の供給を時間的にずらせながら順次制御するものである。

【0033】本発明に係る基板処理装置においては、複数の処理部の設定温度の変更時に、電力供給手段による各処理部への電力の供給が時間的に異なるタイミングで制御されるので、複数の処理部で温度調整のために要する電力の消費のタイミングが分散される。それにより、設定温度の変更直後に基板処理装置の全体で消費される瞬間最大電力が低減される。

【0034】したがって、外部電源の電力供給能力を低減することが可能になるとともに、電力系統の線材部品の容量を低減することができる。その結果、省エネルギー化および低コスト化を図ることができる。

【0035】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1の実施例における基板処理装置の電力系統を示すブロック図である。

【0036】図1の基板処理装置1は、複数の処理ユニット11、12、13、14を備える。処理ユニット11～14は、例えば、基板にレジスト等の塗布液を塗布する回転式塗布ユニット、基板に現像処理を行う現像ユニット、基板を洗浄する洗浄ユニット、基板に加熱処理を行う加熱ユニット、基板に冷却処理を行う冷却ユニット、基板を搬送する搬送ユニット等である。

【0037】この基板処理ユニット1は、ブレーカ20、電源投入スイッチ30、複数のスイッチ41、42、43、44および複数のタイマ51、52、53、54を含む。複数のスイッチ41、42、43、44および複数のタイマ51、52、53、54は、それぞれ複数の処理ユニット11、12、13、14に対応して設けられている。

【0038】複数の処理ユニット11～14の受電部は、それぞれ対応するスイッチ41～44を介して電源投入スイッチ30の一端に接続されている。複数のタイマ51～54は、同様に電源投入スイッチ30の一端に接続されている。電源投入スイッチ30の他端はブレーカ20を介して外部電源Eに接続されている。

【0039】タイマ51、52、53、54には、それぞれタイマ値 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$ が予め設定されている。電源投入スイッチ30がオンされると、タイマ51～54が作動し、それぞれタイマ値 $T_1$ ～ $T_4$ で規定される時間の経過後に対応するスイッチ41～44をオ

ンさせる。例えば、タイマ51~54のタイマ値 $T_1 \sim T_4$ が $T_1 < T_2 < T_3 < T_4$ となるように設定されると、電源投入スイッチ30のオン時に、スイッチ41、スイッチ42、スイッチ43およびスイッチ44がこの順序で一定時間ずつ遅延しながらオンする。これにより、複数の処理ユニット11~14にそれぞれ異なるタイミングで電力が供給される。

【0040】本実施例では、処理ユニット11~14が処理部に相当し、電源投入スイッチ30が電源投入手段に相当する。また、スイッチ41~44がスイッチ手段に相当し、タイマ51~54が計時手段に相当する。スイッチ41~44およびタイマ51~54が電力供給制御手段を構成する。

【0041】図2は図1の基板処理装置1の全体的使用電力の時間的変化を示す図である。上記の例では、時刻 $t_0$ に電源投入スイッチ30がオンにされると、時刻 $t_1$ にスイッチ41がオンし、時刻 $t_2$ にスイッチ42がオンし、 $t_3$ にスイッチ43がオンし、時刻 $t_4$ にスイッチ44がオンする。

【0042】このように、電源投入直後に、複数の処理ユニット11~14に対応するスイッチ41~44が時間的に異なるタイミングでオンされるので、処理ユニット11~14での初期の電力消費のタイミングが分散される。これにより、電源投入直後に基板処理装置1の全体で使用される電力の最大値 $W_m$ が低減される。

【0043】ブレーカ20の動作電力 $W_b$ は、電源投入直後の使用電力の最大値 $W_m$ よりも高く設定する。この場合のブレーカ20の動作電力 $W_b$ は、従来の基板処理装置1aにおけるブレーカ20の動作電力 $W_a$ と比べて大幅に低くすることができる。したがって、外部電源Eの電力供給能力を大幅に低減することが可能となる。

【0044】なお、各タイマ51~54のタイマ値 $T_1 \sim T_4$ を調整することにより、電源投入時における各処理ユニット11~14へ電力供給のタイミングを任意に設定することができる。したがって、各処理ユニット11~14の最大消費電力に基づいて基板処理装置1の全体で使用される電力の最大値 $W_m$ が低くなるように各処理ユニット11~14への電力供給のタイミングおよび順序を容易に設定することができる。

【0045】各タイマ51~54のタイマ値 $T_1 \sim T_4$ の設定は、作業者が手動で行ってもよく、あるいはCPU（中央演算処理装置）等の制御部が自動的に行ってもよい。

【0046】図3は本発明の第2の実施例における基板処理装置の電力系統を示すブロック図である。

【0047】図3において、基板処理装置2は、複数の処理ユニット11、12、13、14を備える。また、この基板処理装置2は、ブレーカ20、電源投入スイッチ30、電力計60、スイッチ部70、CPU（中央演算処理装置）、条件設定パネル90およびメモリ100

を含む。スイッチ部70は、複数の処理ユニット11、12、13、14にそれぞれ対応する複数のスイッチ71、72、73、74を含む。

・【0048】複数の処理ユニット11~14の受電部は、スイッチ部70のそれぞれ対応するスイッチ71~74および電力計60を介して電源投入スイッチ30の一端に接続されている。電源投入スイッチ30の他端はブレーカ20を介して外部電源Eに接続されている。

10 【0049】電力計60は、基板処理装置2の全体的使用電力を計測する。条件設定パネル90は、複数の処理ユニット11~14の電力供給順序、各処理ユニット11~14の最大消費電力、設定電力、最大許容電力等の条件を設定するために用いられる。

【0050】条件設定パネル90により設定された条件は、CPU80を介してメモリ100にデータとして記憶される。CPU80は、電力計60により計測される使用電力およびメモリ100から与えられる各種データに基づいてスイッチ部70のスイッチ71~74をそれぞれ所定のタイミングでオンさせる。

20 【0051】本実施例では、スイッチ71~74がスイッチ手段に相当し、電力計60が電力計測手段に相当し、CPU80がスイッチ制御手段に相当する。また、電力計60、スイッチ71~74およびCPU80が電力供給制御手段を構成する。

【0052】次に、図3の基板処理装置2の動作を図4~図7を参照しながら説明する。図4は図3の基板処理装置2におけるCPU80の処理の一例を示すフローチャートである。図5は図4の処理における基板処理装置2の全体的使用電力の時間的変化を示す図である。

30 【0053】本例では、条件設定パネル90を用いてメモリ100に予め設定電力 $W_0$ および処理ユニット11~14への電力供給順序が記憶されているものとする。ここで、設定電力 $W_0$ は基準レベルに相当する。

【0054】電源投入スイッチ30がオンされると、CPU80は、メモリ100から設定電力 $W_0$ のデータD1を読み込む。そして、電力計60から現在の使用電力 $W_c$ のデータD2を読み込み、現在の使用電力 $W_c$ が設定電力 $W_0$ よりも低いか否かを判定する（ステップS1）。

40 【0055】現在の使用電力 $W_c$ が設定電力 $W_0$ 以上の場合には待機し、現在の使用電力 $W_c$ が設定電力 $W_0$ よりも低くなると、メモリ100から次に電力供給する処理ユニットのデータD3を読み込み、その処理ユニットに対応するスイッチをオンにする（ステップS2）。

【0056】その後、すべての処理ユニットに対応するスイッチをオンにしたかどうかを判定する（ステップS3）。すべての処理ユニットに対応するスイッチをオンにしていなかった場合には、電力計60から現在の使用電力 $W_c$ のデータD2を読み込み、ステップS1に戻る。すべての処理ユニットに対応するスイッチがオンになるま

で、ステップS1～S3の処理を繰り返し、すべての処理ユニットに対応するスイッチがオンになると、処理を終了する。

【0057】図4の例では、図5に示すように、時刻 $t_0$ に電源投入スイッチ30がオンにされると、現在の使用電力 $W_c$ が設定電力 $W_0$ よりも高いときにはスイッチをオンせず、現在の使用電力 $W_c$ が設定電力 $W_0$ よりも低下したときに次のスイッチをオンにする。これにより、複数のスイッチ71～74が予め定められた順序で遅延しながらオンする。

【0058】このように、電源投入直後に、複数の処理ユニット11～14に対応するスイッチ71～74が時間的に異なるタイミングでオンされるので、処理ユニット11～14での初期の電力消費のタイミングが分散される。これにより、電源投入直後に基板処理装置2の全体で使用される電力の最大値 $W_m$ が低減される。

【0059】ブレーカ20の動作電力 $W_b$ は、電源投入直後の使用電力の最大値 $W_m$ よりも高く設定する。この場合のブレーカ20の動作電力 $W_b$ も、従来の基板処理装置1aにおけるブレーカ20の動作電力 $W_a$ と比べて大幅に低くすることができる。したがって、外部電源Eの電力供給能力を大幅に低減することが可能となる。

【0060】上記の例では、設定電力 $W_0$ および処理ユニット11～14への電力供給順序を任意に設定することにより、電源投入直後の使用電力の最大値 $W_m$ を低くすることができる。

【0061】図6は図3の基板処理装置2におけるCPU80の処理の他の例を示すフローチャートである。図7は図6の処理における基板処理装置2の全体の使用電力の時間的変化を示す図である。

【0062】本例では、条件設定パネル90を用いてメモリ100に予め設定電力 $W_0$ 、最大許容電力 $W_x$ および各処理ユニット11～14の最大消費電力が記憶されているものとする。ここで、設定電力 $W_0$ は基準レベルに相当し、最大許容電力 $W_x$ は最大許容レベルに相当する。

【0063】電源投入スイッチ30がオンにされると、CPU80は、メモリ100から設定電力 $W_0$ のデータD11、最大許容電力 $W_x$ のデータD12および各処理ユニット11～14の最大消費電力のデータD13を読み込む。そして、電力計60から現在の使用電力 $W_c$ のデータD14を読み込み、現在の使用電力 $W_c$ が設定電力 $W_0$ よりも低いかなかを判定する（ステップS11）。

【0064】現在の使用電力 $W_c$ が設定電力 $W_b$ 以上の場合には待機し、現在の使用電力 $W_c$ が設定電力 $W_0$ よりも低くなると、電力供給可能な処理ユニットがあるかなかを判定する（ステップS12）。この場合、最大許容電力 $W_x$ と現在の使用電力 $W_c$ との差を算出し、各処理ユニット11～14の最大消費電力のデータD13に

基づいて、算出された差よりも低い最大消費電力を有する処理ユニットがあるかなかを判定する。

【0065】電力供給可能な処理ユニットがない場合には、電力計60から現在の使用電力 $W_c$ のデータD14を読み込み、ステップS11に戻る。電力供給可能な処理ユニットがある場合には、それらの処理ユニットのいずれかを予め定められた優先順位に従って選択し（ステップS13）、選択された処理ユニットに対応するスイッチをオンにする（ステップS14）。

10 【0066】その後、すべての処理ユニットに対応するスイッチをオンにしたかどうかを判定する（ステップS15）。すべての処理ユニットに対応するスイッチがオンになるまで、ステップS11～S15の処理を繰り返し、すべての処理ユニットに対応するスイッチがオンになると、処理を終了する。

【0067】図6の例では、図7に示すように、時刻 $t_0$ に電源投入スイッチ30がオンにされると、現在の使用電力 $W_c$ が設定電力 $W_0$ よりも低いときに、最大許容電力 $W_x$ と現在の使用電力 $W_c$ との差よりも低い最大消費電力の処理ユニットを選択し、その処理ユニットに電力を供給する。これにより、電源投入直後に基板処理装置2の全体で使用される電力の最大値 $W_m$ を最大許容電力 $W_x$ 以下にすることができる。

【0068】ブレーカ20の動作電力は最大許容電力 $W_x$ と同じかまたはそれよりも高く設定する。この場合のブレーカ20の動作電力は、従来の基板処理装置1aにおけるブレーカ20の動作電力 $W_a$ と比べて大幅に低くすることができる。したがって、外部電源Eの電力供給能力を大幅に低減することが可能となる。

30 【0069】上記の例では、設定電力 $W_0$ および最大許容電力 $W_x$ を設定することにより、基板処理装置2の全体の使用電力の最大値 $W_m$ が最大許容電力 $W_x$ 以下になるように、処理ユニット11～14への電力供給順序およびタイミングが自動的に設定される。

【0070】図8は本発明の第3の実施例における基板処理装置の電力系統を示すブロック図である。

【0071】図8の基板処理装置3は、複数の加熱ユニット（ホットプレート）101、102、…、10n、ヒータコントローラ110、および温調コントローラ140を含む。ヒータコントローラ110は、複数のスイッチ121、122、…、12nおよびオンオフ制御部130を含む。複数のスイッチ121～12nは、それぞれ複数の加熱ユニット101～10nに対応して設けられている。

【0072】各加熱ユニット101～10nは、基板を支持する基板支持プレート、およびこの基板支持プレートを加熱するための熱源としてのヒータを有する。

40 【0073】各加熱ユニット101～10nのヒータに接続される受電部は、それぞれ対応するスイッチ121～12nを介してオンオフ制御部130に接続され、オ

ンオフ制御部130は外部電源Eに接続されている。オンオフ制御部130は複数のスイッチ121~12nのオンオフ動作をそれぞれ制御する。これにより、加熱ユニット101~10nのヒータに連続的または断続的に電流が供給され、基板支持プレートが加熱される。

【0074】複数の加熱ユニット101~10nの基板支持プレートには温度センサが設けられている。加熱ユニット101~10nの温度センサの出力信号SE1~SEnは温調コントローラ140に与えられる。温調コントローラ140には、各加熱ユニット101~10nの処理温度が設定温度として設定されている。

【0075】温調コントローラ140は、各加熱ユニット101~10nの設定温度に基づいて複数のスイッチ121~12nのオンオフを指令する制御信号をオンオフ制御部130に与える。オンオフ制御部130は、温調コントローラ140から与えられる制御信号に応答して各スイッチ121~12nをオンオフさせる。

【0076】本実施例では、加熱ユニット101~10nが処理部に相当し、ヒータコントローラ110が電力供給手段に相当し、温調コントローラ140が電力供給制御手段に相当する。

【0077】次に、図8の基板処理装置3の動作を説明する。ここでは、各加熱ユニット101~10nのヒータの消費電力を100Wとする。また、初期状態で温調コントローラ140に設定されている加熱ユニット101, 102, 103, 10nの設定温度を、例えばそれぞれ150℃、200℃、120℃および100℃とする。

【0078】温調コントローラ140は、加熱ユニット101~10nの温度センサの出力信号SE1~SEnに基づいて各加熱ユニット101~10nの基板支持プレートの温度を検知する。

【0079】電源投入時に、温調コントローラ140は、まず、加熱ユニット101に接続されるスイッチ121をオンオフ制御部130によりオンさせる。これにより、加熱ユニット101のヒータに電流が供給され、基板支持プレートが加熱される。このときに、加熱ユニット101で消費される電力は100Wである。

【0080】加熱ユニット101の基板支持プレートの温度が設定温度に達すると、温調コントローラ140は、次に、加熱ユニット102に接続されるスイッチ122をオンオフ制御部130によりオンさせる。また、加熱ユニット101の基板支持プレートの温度を設定温度に保つためにオンオフ制御部130によりスイッチ121をオンオフ制御する。この場合、加熱ユニット101の基板支持プレートの温度変動に応じて加熱ユニット101のヒータに供給される電流がオンオフ制御される。

【0081】以後、同様にして、温調コントローラ140は、加熱ユニット103~10nに接続されるスイッ

チ123~12nをオンオフ制御部130により順にオンさせるとともに、加熱ユニット103~10nの基板支持プレートの温度がそれぞれ設定温度に達した後、保温のためにオンオフ制御部130によりスイッチ123~12nをオンオフ制御する。

【0082】処理される基板のロット等の変更によりレシピ（処理手順）が変更されると、それに伴って温調コントローラ140に設定されている加熱ユニット101~10nの設定温度も変更される。

10 【0083】この場合、温調コントローラ140は、変更後の設定温度に従って、加熱ユニット101~10nの温度調整を時間的にずらせながら行なう。例えば、温調コントローラ140は、まず、オンオフ制御部130により加熱ユニット101のヒータに電流を供給することにより、加熱ユニット101の基板支持プレートの温度を変更後の設定温度に調整する。

20 【0084】温調コントローラ140は、加熱ユニット101の温度調整の完了後、オンオフ制御部130により加熱ユニット102のヒータに電流を供給することにより、加熱ユニット102の基板支持プレートの温度を変更後の設定温度に調整する。

【0085】同様にして、温度コントローラ140は、加熱ユニット102の温度調整の完了後、時間的にずらせながら加熱ユニット103~10nの基板支持プレートの温度を変更後の設定温度に順次調整する。

30 【0086】このように、本実施例の基板処理装置3では、電源投入時に、時間的にずらせながら加熱ユニット101~10nに温度調整のための電力が順次供給されるので、最大消費電力は $(100+\alpha)$ Wとなる。ここで、 $\alpha$ は、温度調整完了後の保温のために要するに電力であり、温度調整のために要する電力に比べて十分に小さい。

【0087】一方、従来の基板処理装置では、電源投入時に、すべての加熱ユニットに同時に電力が供給されるので、最大消費電力は $(100 \times n)$ Wとなる。ここで、 $n$ は、加熱ユニットの数である。

40 【0088】また、本実施例の基板処理装置3では、設定温度の変更時に、時間的にずらせながら加熱ユニット101~10nの基板支持プレートの温度が変更後の設定温度に調整されるので、設定温度の変更直後の最大消費電力が低減される。

【0089】したがって、外部電源Eの電力供給能力を低減することが可能になるとともに、電力系統の線材部品の容量を低減することができる。その結果、省エネルギー化および低コスト化を図ることができる。

50 【0090】本実施例の場合、加熱ユニット101~10nの温度調整が完了するまでに要する時間が増加するが、温度調整は電源投入時および設定温度の変更時に限られるので、温度調整に要する時間の増加分は基板処理装置3の全体の稼働時間に比べて僅かである。

【0091】なお、本実施例のように、各加熱ユニットの温度調整の完了ごとに次の加熱ユニットの温度調整を開始することが、最大消費電力の低減化のためには好ましいが、各加熱ユニットの温度調整の完了前に次の加熱ユニットの温度調整を開始してもよい。この場合でも、各加熱ユニットの温度調整の開始時間をずらせることにより、同時に温度調整される加熱ユニットの数が減少するので、最大消費電力を従来の基板処理装置と比較して低減することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における基板処理装置の電力系統を示すブロック図である。

【図2】図1の基板処理装置の全体の使用電力の時間的変化を示す図である。

【図3】本発明の第2の実施例における基板処理装置の電力系統を示すブロック図である。

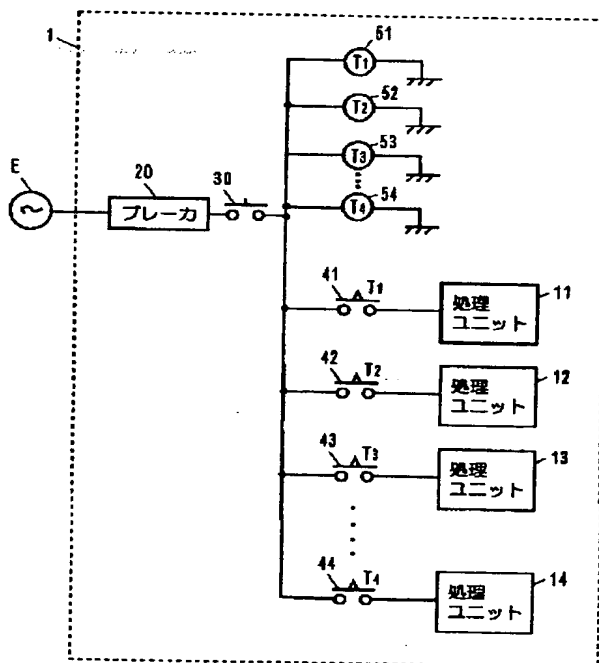
【図4】図3の基板処理装置におけるCPUの処理の一例を示すフローチャートである。

【図5】図4の処理における基板処理装置の全体の使用電力の時間的変化を示す図である。

【図6】図5の基板処理装置におけるCPUの処理の他の例を示すフローチャートである。

【図7】図6の動作における基板処理装置の全体の使用電力の時間的変化を示す図である。

【図1】



【図8】本発明の第3の実施例における基板処理装置の電力系統を示すブロック図である。

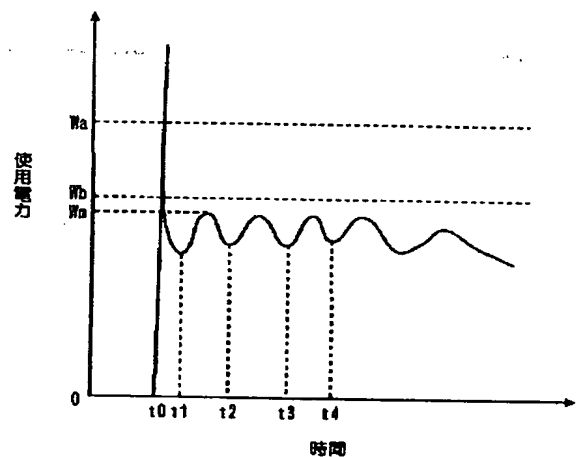
【図9】従来の基板処理装置の電力系統を示すブロック図である。

【図10】図9の基板処理装置の全体の使用電力の時間的変化を示す図である。

【符号の説明】

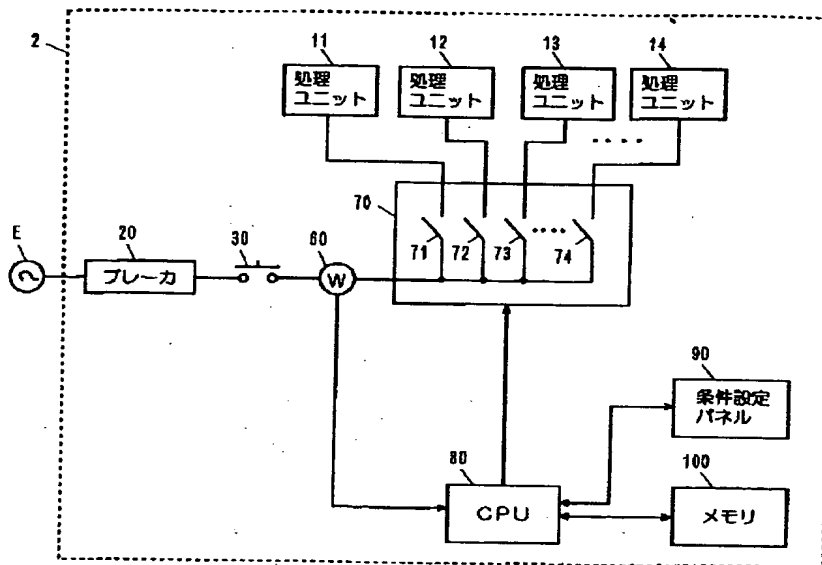
- 1, 2, 3 基板処理装置
- 11, 12, 13, 14 処理ユニット
- 20 プレーカ
- 30 電源投入スイッチ
- 41, 42, 43, 44 スイッチ
- 51, 52, 53, 54 タイマ
- 60 電力計
- 70 スイッチ部
- 71, 72, 73, 74 スイッチ
- 80 CPU
- 90 条件設定パネル
- 100 メモリ
- 101~10n 加熱ユニット
- 110 ヒータコントローラ
- 121~12n スイッチ
- 130 オンオフ制御部
- 140 温調コントローラ

【図2】

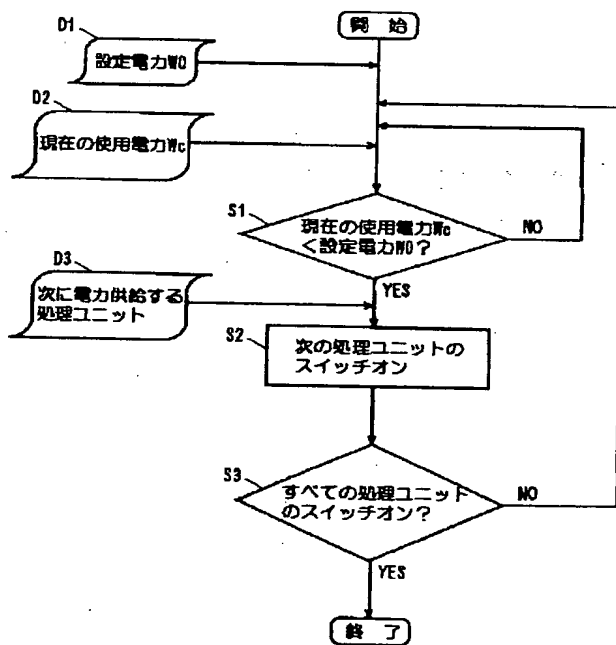




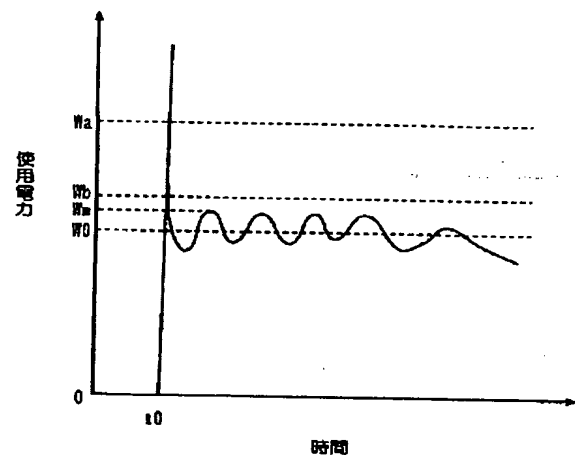
【図 3】



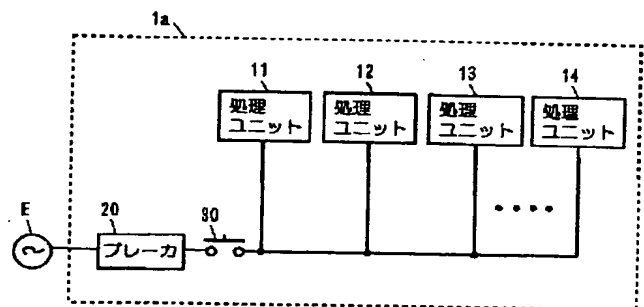
【図 4】



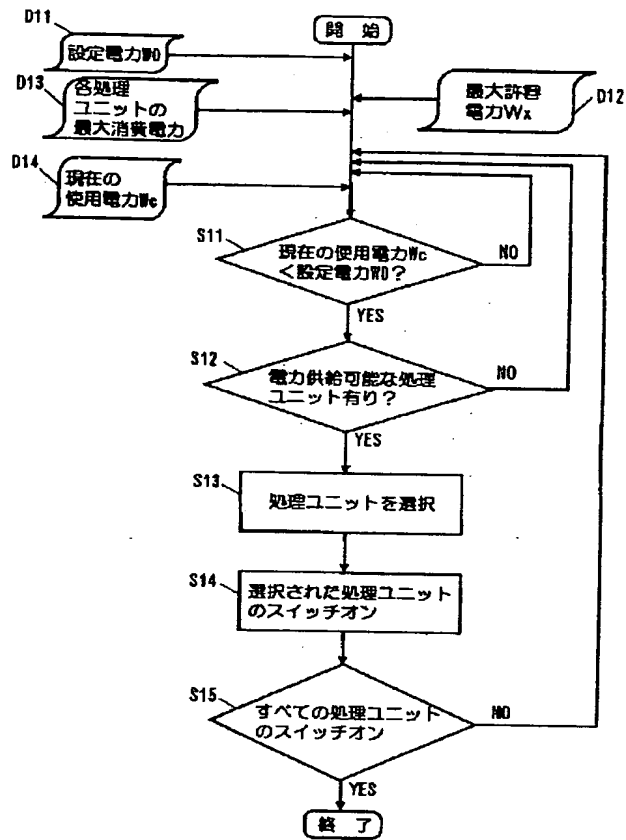
【図 5】



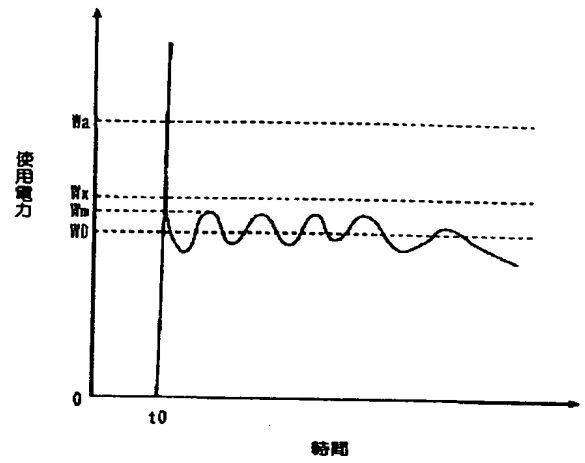
【図 9】



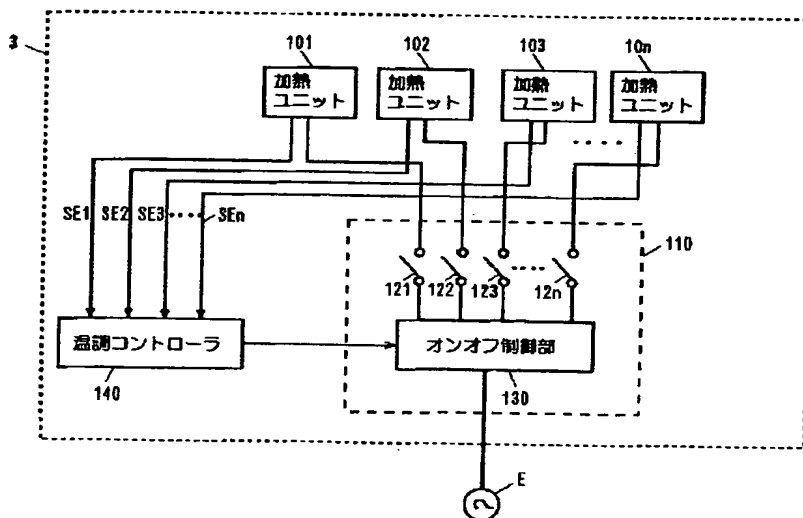
【図6】



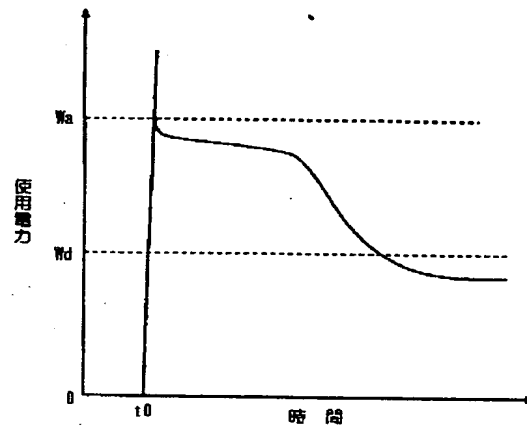
【図7】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 今西 保夫

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日  
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

• (72)発明者 辻 雅夫

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日  
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

● (72)発明者 岩見 優樹

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日  
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72)発明者 西村 謙一

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日  
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72)発明者 西村 和浩

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日  
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72)発明者 濱田 哲也

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日  
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72)発明者 山本 聡

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日  
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72)発明者 亀井 謙治

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日  
本スクリーン製造株式会社洛西事業所内